متصادم کائناتیں - حصّہ اوّل

ایم نظریئے کا اطلاق سنجیدہ علم تکوینیات پر کرنا قبل از وقت ہو سکتا ہے۔ اس بات سے قطع نظر طبیعیات دانوں نے برین طبیعیات کا اطلاق کائنات کے عمومی افراط پذیر دور کے نظریئے میں نیا موڑ لانے کے طریقے پر کرنے کی کوشش کی ہے۔ تین ممکنہ کونیات نے کچھ توجہ حاصل کی ہے۔ پہلا علم کونیات اس سوال کا جواب دینے کی کوشش کرتا ہے کہ ہم کیوں چار جہتی مکان و زمان میں رہتے ہیں؟ اصولی طور پر، ایم نظریئے کو ایک سے لے کر گیارہ کسی بھی جہت میں بنایا جا سکتا ہے لہٰذا یہ بات عجیب لگتی ہے کہ کیوں چار جہتوں کو الگ کیا گیا ہے۔ رابرٹ برانڈن برگر اور کمرن وافا نے اندازہ لگایا ہے کہ ایسا مخصوص تاروں کی جیومیٹری کی وجہ سے ہوتا ہے۔

اس منظر نامے میں کائنات مکمل تشاکل کے ساتھ شروع ہوئی تھی، جس میں تمام اضافی جہتیں پلانک پیمانے پر مڑی ہوئی تھیں۔ جس چیز نے کائنات کو پھیلنے پر مجبور کیا وہ تاروں کے حلقے تھے جو کس کر دوسری جہتوں پر لپٹے ہوئے تھے۔ ایک دبے ہوئے گچھے کا تصوّر کریں جو مزید پھیل نہیں سکتا کیونکہ یہ تاروں سے کسا ہوا ہے۔ اگر کسی طرح سے تار ٹوٹ جاتے ہیں، تو لچھا اچانک سے آزاد ہو کر پھیلنے لگے گا۔ ان ننھی جہتوں میں، کائنات پھیلنے سے رکی ہوئی ہوگی کیونکہ ہم نے تار اور ضد تار دونوں کو لپیٹا ہوا ہوگا۔ (یوں سمجھ لیں کہ ضد تار، تاروں کی مخالف سمت میں لپٹے ہوئے ہوں گے)۔ اگر تار اور ضد تار آپس میں ٹکرائیں گے، تو وہ فنا ہو کر غائب ہو سکتے ہیں جس طرح سے گرہ کو کھولا جاتا ہے۔ بہت بڑی جہتوں میں کافی جگہ موجود ہوتی ہے جس کی وجہ سے تار اور ضد تار مشکل سے ہی آپس میں ٹکراتے ہیں اور اس طرح سے یہ کبھی نہیں کھلتے۔ بہرصورت برانڈن برگر اور وافا نے اس بات کا مظاہرہ کیا کہ تین اور اس سے کم مکانی جہتوں میں اس بات کا امکان زیادہ ہے کہ تار، ضد تاروں سے ٹکڑا جائیں۔ ایک مرتبہ جب یہ تصادم وقوع پذیر ہونے لگتے ہیں تو تار کھلنے لگتے ہیں اور جہتیں باہر کی جانب تیزی سے اچھل کر نکلتی ہیں جس کے نتیجے میں بگ بینگ کی ابتدا ہوتی ہے۔ اس تصویر کی جو خاص بات ہے وہ یہ کہ تاروں کی مقامیات اس بات کو کافی حد بیان کرتی ہے کہ ہم کیوں اپنے ارد گرد چار جہتی مکان و زمان کو دیکھتے ہیں۔

اضافی جہتی کائناتیں ہونا ممکن ہیں لیکن ان کا نظر آنا کافی بعید از قیاس ہے کیونکہ وہ اب ابھی کس کر تاروں اور ضد تاروں سے بندھی ہوئی ہوں گی۔

لیکن ایم نظریئے میں دوسرے امکانات بھی موجود ہیں۔ اگر کائنات ایک دوسرے سے نکل اور پھوٹ رہی ہیں جس کے نتیجے میں نئی کائنات وجود میں آ رہی ہے، تو شاید اس کا الٹ بھی ممکن ہے، کائنات آپس میں متصادم بھی ہو سکتی ہیں جس کے نتیجے میں وہ چنگاری پیدا ہوتی ہونگی جو نئی کائناتوں کو بناتی ہونگی۔ اس منظر نامے میں کائنات کے پھوٹنے کے بجائے نئی کائنات کے بگ بینگ کے وقوع پذیر ہونے کی ممکنہ وجہ دو متوازن برین کائناتوں کا آپس کا ٹکراؤ ہے ۔

دوسرا نظریہ پرنسٹن کے پال اسٹین ہارڈت، یونیورسٹی آف پینسلوانیا کے برٹ اورٹ اور کیمبرج یونیورسٹی کے نیل ٹروک نے پیش کیا، جس میں انہوں نے "بڑی آگ کی کائنات یا آتشی کائنات " کو تخلیق کیا تاکہ ایم جھلی کے نئے خواص تصویر میں ڈال دیئے جائیں، جس میں کچھ اضافی جہتیں بڑی ہو کر لامتناہی بھی ہو سکتی ہیں۔ انہوں نے شروعات دو چپٹی، یکساں اور متوازی تین برین سے کی جو توانائی کی پست ترین شکل کو پیش کر رہی تھیں۔ اصل میں وہ خالی، سرد کائناتوں کے ساتھ شروع ہوئیں لیکن

قوّت ثقل کے انہوں کھینچ کر ایک کر دیا۔ بالآخر وہ ایک دوسرے سے متصادم ہو گئیں اور وسیع حرکی توانائی ہماری کائنات کو بنانے والے مادّے اور اشعاع کی صورت میں تبدیل ہو گئیں۔ کچھ لوگ اس کو "عظیم دھماکے" کے بجائے "عظیم پھیلاؤ " کہتے ہیں کیونکہ اس میں دو برین متصادم ہو رہے ہیں ۔

تصادم کی قوّت نے دونوں کائناتوں کو دور دھکیل دیا۔ جب یہ دو جھلیاں ایک دوسرے سے الگ ہو گئیں تو یہ تیزی سے ٹھنڈی ہونے لگیں، جس کے نتیجے آج نظر آنے والی کائنات وجود میں آئی۔ کائنات کا پھیلنا اور ٹھنڈا ہونا دسیوں کھرب تک چلے گا تاآنکہ کائنات کا درجہ حرارت مطلق صفر تک جا پہنچے اور اس کی کثافت خلاء میں ایک الیکٹران فی پدم(1015) مکعب نوری برس کی ہو ۔ اصل میں کائنات خالی جامد ہو جائے گی۔ لیکن قوّت ثقل ان دونوں جھلیوں کو کھنچنا جاری رکھے گی یہاں تک کہ دسیوں کھرب سال بعد یہ دونوں پھر سے متصادم ہوں گی اور یہ چکر پھر سے دہرایا جائے گا۔

(یہ نیا نظریہ اس قابل ہے کہ افراط کے اچھے نتائج کو حاصل کر سکے(چپٹا پن ، یکسانیت وغیرہ)۔ یہ اس مسئلے کو بھی حل کر دیتا ہے کہ کائنات اس قدر چپٹی کیوں ہے – کیونکہ وہ دونوں برین ہی چپٹے تھے جس سے اس کی شروعات ہوئی ہے۔ یہ نمونہ افق

کے مسئلہ کو بھی کماحقہ بیان کرتا ہے - یعنی آیا کیوں کائنات ہر سمت دیکھنے میں یکساں نظر آتی ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ جھلیاں کافی عرصے پہلے توازن میں آ گئیں تھیں۔ لہٰذا افراط افق کے مسئلے کو اس طرح بیان کرتا ہے کہ کائنات یکدم پھول گئی ، یہ حل افق کا مسئلہ مخالف طرح سے حل کرتا ہے یعنی کہ کائنات توازن میں آہستگی کے ساتھ پہنچی۔

(اس کا مطلب یہ بھی ہے کہ کائنات سے باہر دوسری جھلیاں تیر رہی ہیں جو ہماری کائنات سے مستقبل میں ٹکڑا سکتی ہیں، اور یوں ایک اور "عظیم پھیلاؤ" جنم لے گا۔ اس بات کو مد نظر رکھتے ہوئے کہ ہماری کائنات اسراع پذیر ہے، ایک اور تصادم ہونے کا کافی امکان موجود ہے۔ اسٹین ہارڈٹ مزید اضافہ کرتا ہے، "کائنات کے پھیلاؤ میں ہونے والا اسراع ہو سکتا ہے کہ ایک اور تصادم کی جانب اشارہ ہو۔ یہ کوئی خوشگوار خیال نہیں ہے۔")

کوئی بھی ایسا منظرنامہ جو ڈرامائی طور پر افراط کی مروجہ تصویر کو للکارے گا وہ یقینی طور پر زبردست گرما گرم بحث کو جنم لے گا۔ اصل میں ایک ہی ہفتے میں ایک مقالہ انٹرنیٹ پر جاری کر دیا گیا ، جسے یونیورسٹی آف ٹورنٹو کے آندرے لنڈے اور اس کی شریک حیات، ریناٹا کالوش (جو خود نظریاتی اسٹرنگ ہیں) اور لیو کوف مین نے اس نظریئے پر تنقید کے لئے شایع کیا ہے۔ لنڈے نے

اس نمونے پر اس لئے تنقید کی ہے کہ کوئی بھی ایسی قیامت
خیز چیز جیسا کہ دو متصادم کائناتیں ہوں ممکنہ طور پر وحدانیت کو
جنم دیں گی، جہاں درجہ حرارت اور کثافت لامتناہی ہو جائے گی۔ "
یہ کسی کرسی کو بلیک ہول میں پھینکنے جیسا ہی ہے، جس
میں اس کرسی کے ذرّات تحلیل ہو جائیں گے ، لیکن آپ کہیں کہ
اس نے کسی طرح سے کرسی کو بچا کر رکھا ہے،" لنڈے احتجاج
کرتے ہوئے کہتے ہیں۔ اسٹین ہارڈٹ جواب دیتے ہیں، " چار جہتوں
میں وحدانیت جیسی دکھے گی ویسی وہ پانچ جہت میں نہیں
نظر آئے گی۔۔۔ جب برین آپس میں ٹکرائیں گے، تو پانچویں جہت
قلیل عرصے کے لئے غائب ہو جائے گی لیکن برین خود سے غائب
نہیں ہوں گے۔ لہٰذا کثافت اور درجہ حرارت لامتناہی نہیں ہوگا اور
وقت اس میں سے گزرنا جاری رکھے گا۔

اگرچہ عمومی اضافیت اس سے غضبناک ہو جائے گی لیکن
اسٹرنگ نظریئے میں ایسا نہیں ہوگا۔ اور جو چیز ہمارے نمونے میں
تباہی پھیلانے والی نظر آتی ہے اس سے یہاں پر نمٹا جا سکتا
ہے۔" اسٹین ہارڈٹ کے پاس ایم نظریئے کی قوّت ہے، جو وحدانیت
کو ختم کرنے کے لئے جانی جاتی ہے۔ اصل میں یہی وجہ ہے کہ
نظری طبیعیات دان قوّت ثقل کا کوانٹم نظریہ چاہتے ہیں جس کے
ساتھ وہ کام کا آغاز تمام لا محدودیت کو ختم کرکے کر سکیں۔
لنڈے بہرحال اس نظریئے سے حاصل ہونے والی تصویر کی زد

پذیری کی جانب اشارہ کرتے ہیں ، یعنی کہ برین چپٹے ہو کر وجود
اور ابتدا میں یکساں شرح رکھتے ہیں۔ "اگر آپ بے عیب شروع کریں
گے، تو آپ اس قابل ہوں گے کہ اس بات کو بیان کر سکیں جو آپ
دیکھتے ہیں۔۔۔ لیکن تب بھی آپ کے پاس سوال کا جواب نہیں ہوگا۔
یعنی کہ آیا کیوں کائنات اس قدر توازن کے ساتھ شروع ہوئی؟"
لنڈے کہتے ہیں۔ اسٹین ہارڈت جواب دیتے ہیں ، "چپٹا جمع چپٹا
برابر چپٹے کے ہے۔" بالفاظ دیگر، آپ کو یہ بات فرض کرنی ہوگی کہ
جھلیوں کی شروعات توانائی کی سب سے پست حالت یعنی کہ
چپٹے سے شروع ہوئی ہوگی۔

ایلن گتھ نے اپنا دماغ کھلا رکھا۔" میں نہیں سمجھتا کہ پال اور نیل
اپنے نقطۂ نظر کو ثابت کرنے کے قریب ہیں۔ لیکن ان کے تصوّر
واقعی میں توجہ کے قابل ہے،" وہ کہتے ہیں۔ وہ اپنی جگہ بدل کر
اسٹرنگ نظریاتیوں کو للکارتے ہیں کہ وہ افراط کو بیان کریں۔ " لمبے
عرصے میں، میں سمجھتا ہوں کہ لامحالہ اسٹرنگ نظریئے اور ایم
نظریئے کو افراط کو اپنا اندر سمونا پڑے گا، کیونکہ افراط ہی بظاہر
ایک ایسا حل ہے جو مسئلے کو حل کرنے کے لئے بنایا ہے – یعنی
کہ آیا کہ کیوں کائنات اس قدر یکساں اور چپٹی ہے؟

آخری میں کونیات کا ایک اور نظریہ میدان میں موجود ہے جو
اسٹرنگ نظریئے کا سہارا لیتا ہے ، "بگ بینگ سے پہلے" کا نظریہ

جس کو گیبریل وینزیانو نے پیش کیا ہے ۔ یہ وہی ماہر طبیعیات ہیں جنہوں نے ١٩٦٨ء میں اسٹرنگ کا نظریہ شروع کیا تھا۔ اس نظریئے میں کائنات اصل میں ایک بلیک ہول کے طور پر شروع ہوئی۔ اگر ہم جاننا چاہتے ہیں کہ بلیک ہول اندر سے کیسا دکھائی دیتا ہے، تو ہمیں اس کو باہر سے دیکھنا ہوگا۔

اس نظریئے میں کائنات کی اصل عمر لامحدود ہے اور اس کی شروعات ماضی بعید میں خالی اور ٹھنڈ سے ہوئی۔ قوّت ثقل نے پوری کائنات میں مادّے کے ڈھیر بنانے شروع کر دیے تھے ، جنہوں نے بتدریج تکثیف ہو کر ایسے علاقے کثیف علاقے بنا لئے جو بلیک ہول میں تبدیل ہو گئے۔

واقعاتی افق ہر بلیک ہول کے گرد بننے شروع ہو گئے، جنہوں نے مکمل طور پر واقعاتی افق کے خارجی حصّے کو اندرونی حصّے سے الگ کر دیا۔ ہر واقعاتی افق کے اندر، مادّہ قوّت ثقل کے زیر اثر دبنا شروع ہو گیا، یہاں تک کہ بلیک ہول پلانک لمبائی تک پہنچ گیا۔ اس نقطے پر پہنچ کر اسٹرنگ نظریہ کمان سنبھال لیتا ہے۔ پلانک لمبائی وہ کم سے کم فاصلہ ہے جس کی اجازت اسٹرنگ نظریہ دیتا ہے۔ بلیک ہول اس نقطہ پر پہنچ کر واپس ایک عظیم دھماکے میں پھٹ پڑتا ہے جس کے نتیجے میں بگ بینگ شروع ہوتا ہے۔

کیونکہ یہ عمل کائنات میں دھرایا جاتا ہے ، لہٰذا اس کا مطلب یہ ہوا کہ شاید دوسرے بلیک ہول یا کائناتیں دور دراز میں موجود ہوں۔

(یہ خیال کہ ہماری کائنات ایک بلیک ہول ہے اتنا بھی بعید از قیاس نہیں ہے جتنا کہ لگتا ہے۔ ہم جانتے ہیں کہ بلیک ہول شدید کثیف ہوتے ہیں جن کی انتہائی زبردست اور کچل دینے والے ثقلی میدان ہوتے ہیں، لیکن ایسا ہمیشہ نہیں ہوتا۔ بلیک ہول کے واقعاتی افق کا حجم اس کی کمیت کے تناسب سے ہوتا ہے۔ جتنا زیادہ کثیف بلیک ہول ہوگا اس کا واقعاتی افق بھی اتنا زیادہ بڑا ہوگا۔ لیکن بڑے واقعاتی افق کا مطلب ہوگا کہ مادّہ کافی بڑی جگہ میں پھیلا ہوا ہے؛ نتیجتاً، کثافت، کمیت کے بڑھنے کے ساتھ کم ہوگی۔ اصل میں اگر بلیک ہول کا وزن اتنا ہوگا جتنا کہ ہماری کائنات کا، تو اس کا حجم بھی ہماری کائنات کے جتنا ہی ہوگا اور اس کی کمیت ہماری کائنات کے مقابلے میں کافی کم ہوگی۔)

کچھ فلکی طبیعیات دان بہرحال اسٹرنگ نظریئے اور ایم نظریئے کے کائنات پر اطلاق سے خوش نہیں ہیں۔ یونیورسٹی آف کیلی فورنیا، سانتا کروز کے جول پری میک دوسروں کے مقابلے میں کم دریا دل ہیں ، "میں سمجھتا ہوں کہ اس چیز سے کچھ بنانا بہت ہی بیوقوفانہ بات ہوگی ۔۔۔ ان مقالات میں موجود خیالات کی جانچ نہیں کی جا سکتی۔" یہ تو آنے والا وقت ہی بتائے گا کہ آیا پری میک

ٹھیک ہیں، لیکن اسٹرنگ نظریئے کی رفتار میں تیزی آئی ہے، لہٰذا امید ہے کہ مسئلے کا حل جلد ہی حاصل ہو جائے گا، اور ہو سکتا ہے کہ یہ ہمارے خلاء میں موجود سیارچوں کی طرف سے ہی آ جائے۔ جیسا کہ ہم نویں باب میں دیکھیں گے، ایک نئی نسل کا ثقلی سراغ رساں مثلاً لیزا خلاء میں ۲۰۲۰ء تک بھیجا جائے گا جو ہمیں نظریئے کی جانچ کرنے میں مدد کرے گا ۔ مثال کےطور پر اگر افراط پذیر کائنات کا نظریہ درست ہوا ، تو لیزا شدید ثقلی موجوں کا سراغ لگا لے گے جو اصل افراطی دور میں پیدا ہوئی ہوں گی۔
آتشی کائنات بہرحال کائنات کے درمیان ہونے والے تصادم کو انتہائی آہستگی کے ساتھ ہونے والا تصادم بتاتی ہے اور اس کے نتیجے میں پیدا ہونے والی ثقلی موجیں انتہائی ہلکی ہوں گی۔ لیزا تجرباتی طور پر ان میں سے کسی ایک نظریئے کو ثابت اور کسی ایک کو باطل کرے گی۔ بالفاظ دیگر اصل بگ بینگ میں پیدا ہونے والی قوّت ثقل کی لہروں میں رمز بند اطلاعات کو حاصل کرنا ضروری ہے تاکہ اس بات کا تعین کیا جا سکے کہ کونسا نظریہ درست ہے۔ پہلی مرتبہ شاید لیزا ہمیں افراط پذیر کائنات، اسٹرنگ نظریئے اور ایم نظریئے کے بارے میں ٹھوس تجرباتی نتائج دے گا۔